

# Tamaño, escala y proporciones

Prof. E. Hernández G-Arboleya  
Área de Urbanística y Ordenación del Territorio  
Curso 2009-10

# Tamaño, Escala y Proporciones

- **Tamaño.** El tamaño de un obra se determina en relación a otras de su misma tipología.
- **Escala.** El observador percibe dos tipos básicos de escalas:
  - **Escala absoluta:** se refiere a las dimensiones absolutas del objeto en el paisaje, tal como las percibe el observador (tiene mucho que ver con la *posición del observador* en relación a la obra, de lejanía o cercanía, y queda determinada por la *ocupación de la escena*).
  - **Escala relativa:** se refiere al conjunto de relaciones de proporción existente entre las dimensiones de los objetos de la escena.
- **Proporciones.** Las dimensiones relativas de los distintos elementos que componen la obra hacen que sea más o menos atractiva para el observador.

# Tamaño



## Escala relativa



# Proporciones



# Tamaño de las infraestructuras

# Tamaño de las infraestructuras

- El *Tamaño* de una obra pública se determina en relación a obras de la misma tipología y el elemento que sirve de comparación cambia de una tipología a otra y en alguna de ellas no existe con claridad ninguno.
- No debe confundirse con la *escala absoluta* que tiene que ver con la obra situada en una *escena paisajística* y en relación con la posición del observador.

# Tamaño de los puentes



## Tamaño de los puentes

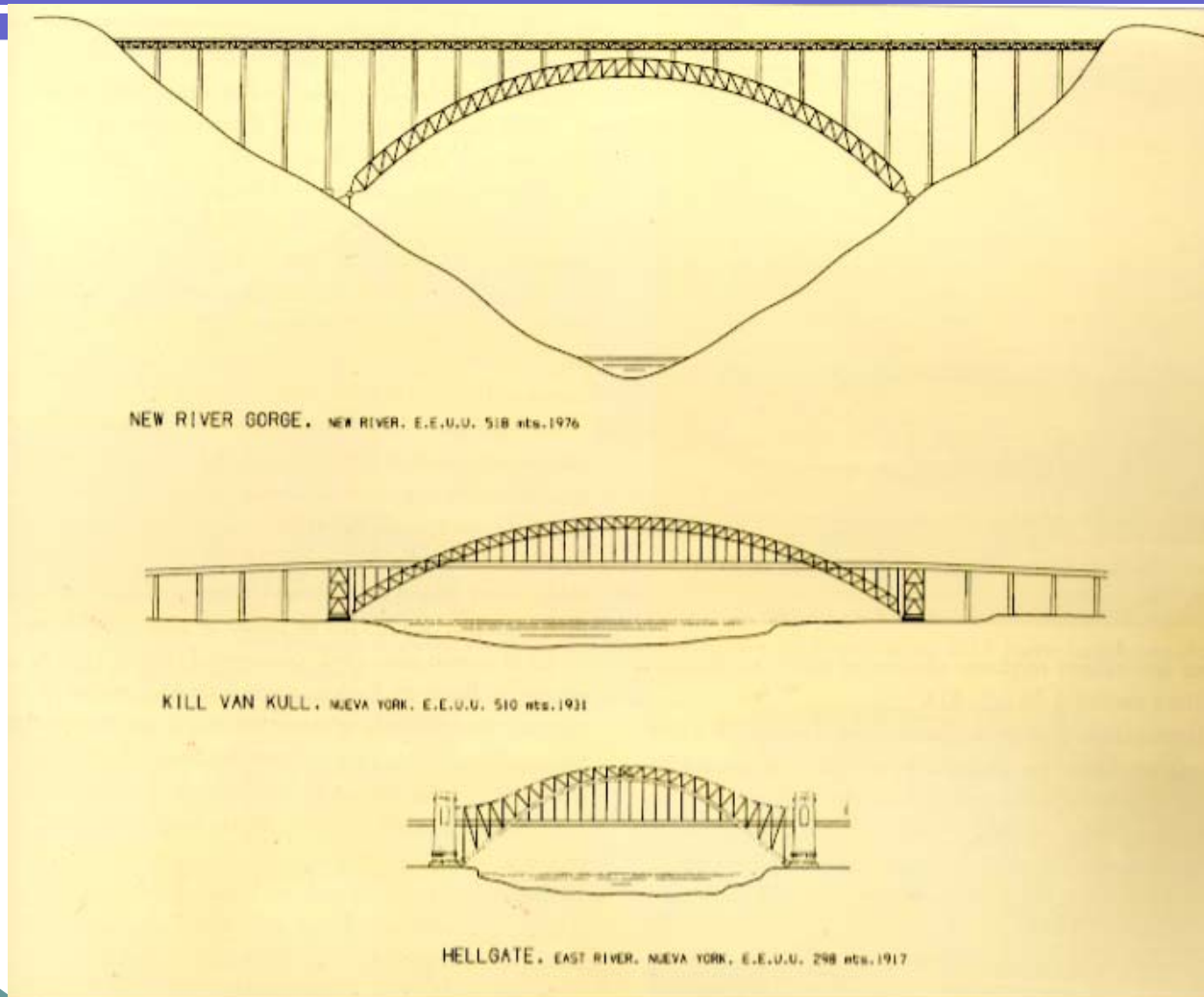
- El *elemento* que sirve de comparación para determinar el tamaño es la *luz máxima* entre soportes para puentes de la misma forma y material:
  - Puentes arco: metálicos o de hormigón.
  - Puente vigas: metálicos, de hormigón armado o pretensado.
  - Puentes pórtico
  - Puentes colgantes.
  - Puentes atirantados

# Tamaño de los puentes

Puente <b>arco</b> metálico: New River Gorge (1976). 530 m	Puente <b>arco</b> de hormigón: Waxian (1998): 420 m
Puente arco <b>metálico</b> : New River Gorge (1976). 530 m	Puente viga <b>metálico</b> : Quebec (1917): 548 m
Puente arco de <b>hormigón</b> : Waxian (1998): 420 m	Puente viga de <b>hormigón</b> : Stolma (1998): 301 m
Puente <b>viga</b> metálico: Quebec (1917): 548 m	Puente <b>viga</b> de hormigón: Stolma (1998): 301 m
Puente <b>suspendido colgante</b> : Akhasi-Kaikio (1998): 1990 m	Puente <b>suspendido atirantado</b> : Tatara (1999): 890 m
Puente atirantado <b>tablero de hormigón</b> : Skarnsundet (1991): 530 m	Puente atirantado <b>tablero metálico</b> : Tatara (1999): 890 m

# Tamaño de los puentes

## Puentes arco metálicos.



Tierra sobre el agua,  
Página 329, Tomo 1º

## Diapositiva 11

---

UE1

Fuente: Tierra sobre el agua, página 325.

ENRI; 14/12/2003

# Tamaño de los puentes

## Puente arco metálico

UE2



**Puente de New River Gorge, 518 m (1976)**

## Diapositiva 12

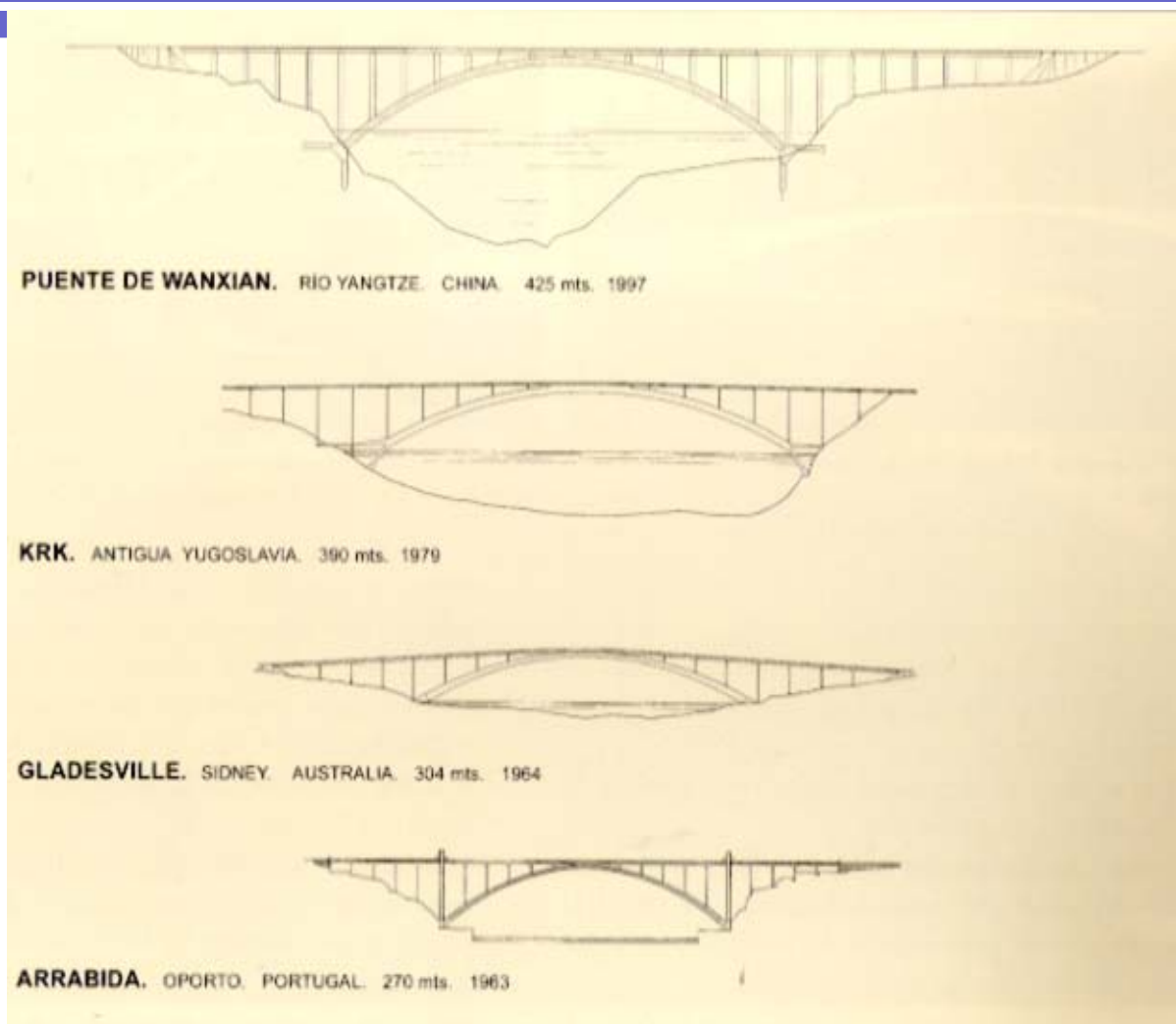
---

**UE2**

Fuente: Tierra sobre el agua, página 344.  
Puente de New River Gorge, EE.UU., 518 m, 1976.  
ENRI; 14/12/2003

# Tamaño de los puentes

## Puentes arco de hormigón



Tierra sobre el agua,  
pág. 351. Tomo 1º

## Diapositiva 13

---

**UE3**

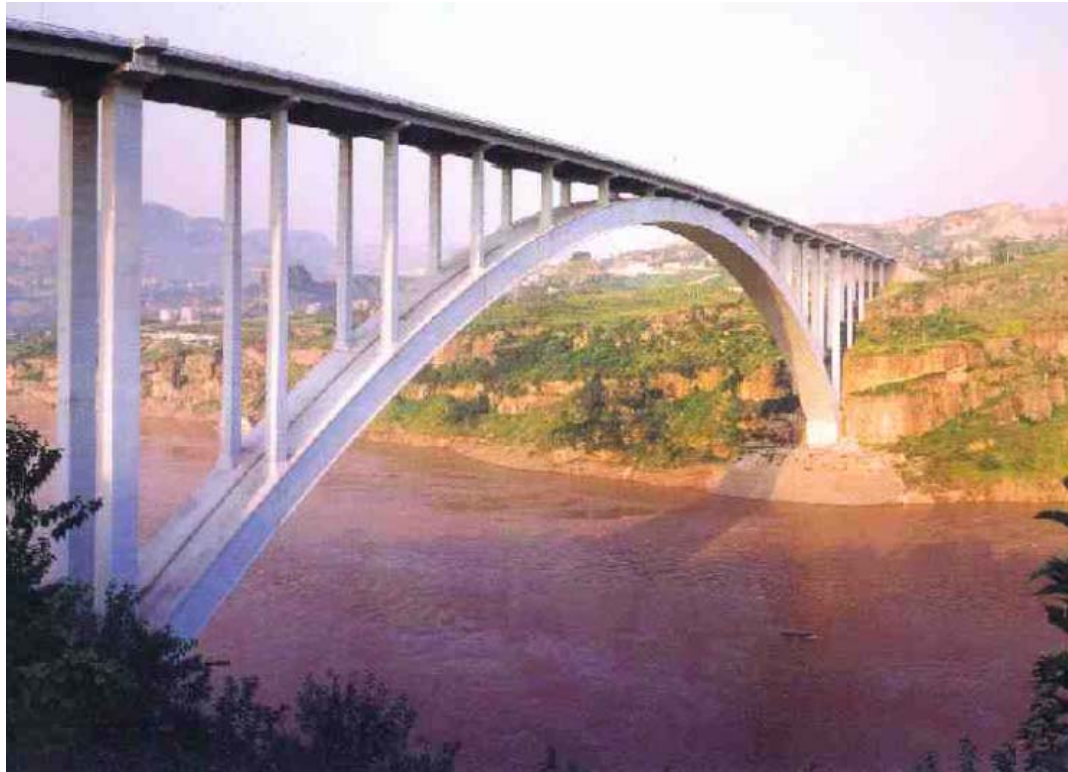
Fuente: Tierra sobre el agua, página 347

ENRI; 14/12/2003



# Tamaño de los puentes

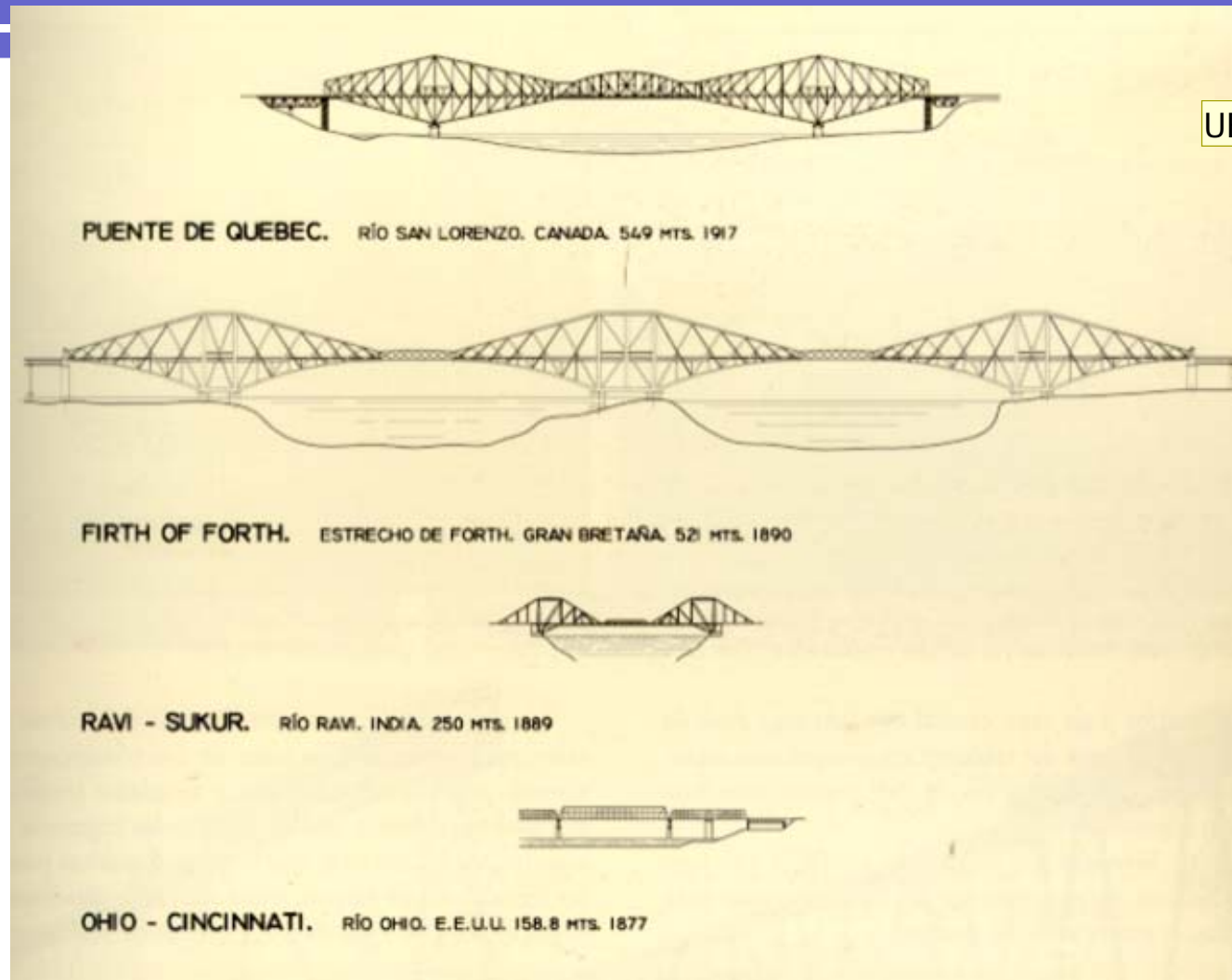
## Puente arco de hormigón



**Puente Wanxian (1997) Luz : 425 m.**

# Tamaño de los puentes

## Puentes viga metálicos



UE4

Tierra sobre el agua,  
Página 49, Tomo 2º

## Diapositiva 15

---

**UE4**

Fuente: Tierra sobre el agua, página 411.

ENRI; 14/12/2003

# Tamaño de los puentes

## Puente viga metálico



UE5

**Puente de Quebec, 549 m (1917)**

## Diapositiva 16

---

**UE5**

Fuente: Tierra sobre el agua, página 92.

Puente de Quebec sobre el río San Lorenzo, Canadá, 548 m, 1917. T. Cooper, R. Modjesky

ENRI; 14/12/2003

# Tamaño de los puentes

## Puente viga metálico

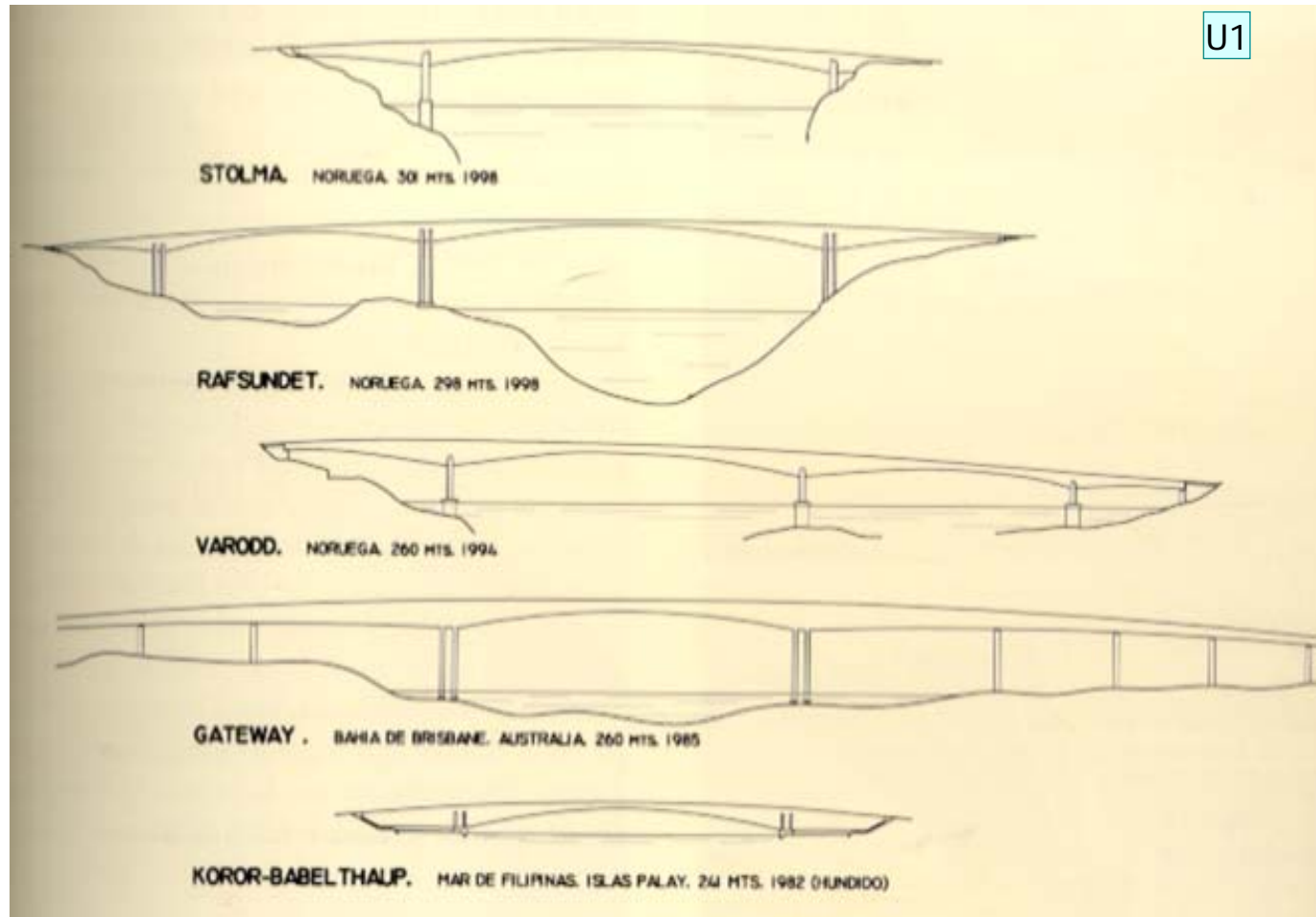


**Puente Firth of Forth, 521 m (1890).**



# Tamaño de los puentes

## Puentes viga de hormigón



Tierra sobre el agua  
Página 83, Tomo 2º

## Diapositiva 18

---

U1

Fuente: Tierra sobre el agua (2004). Tomo II. Pág. 83

Usuario; 27/11/2006



# Tamaño de los puentes

## Puente viga de hormigón

UE6



Puente de Stolma (1998). 301 m.

## Diapositiva 19

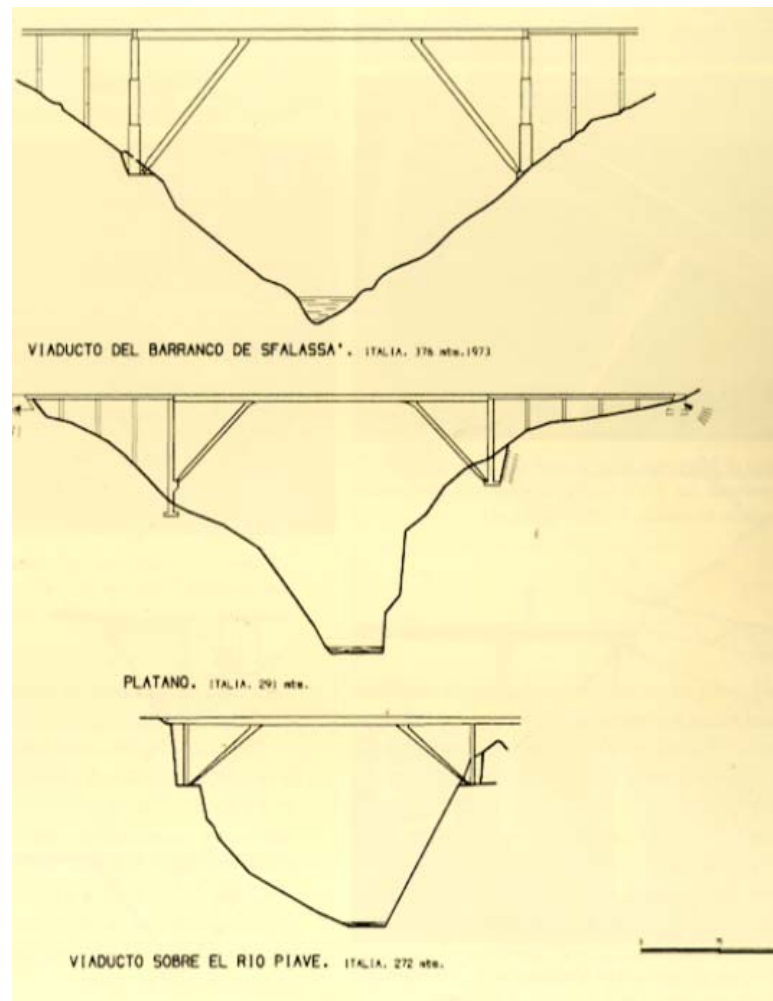
---

**UE6**

Fuente: Tierra sobre el agua, página 450.  
Puente Gateway, Brisbane, Australia, 260m, 1985  
ENRI; 14/12/2003

# Tamaño de los puentes

## Puentes pórtico



**Tierra sobre el agua,**  
Página 123, Tomo 2º

## Diapositiva 20

---

**UE7**

Fuente: Tierra sobre el agua, página 483.

ENRI; 14/12/2003

# Tamaño de los puentes

## Puentes pórtico



**Viaducto de Sfalessa, 376 m (1973)**

## Diapositiva 21

---

**UE8**

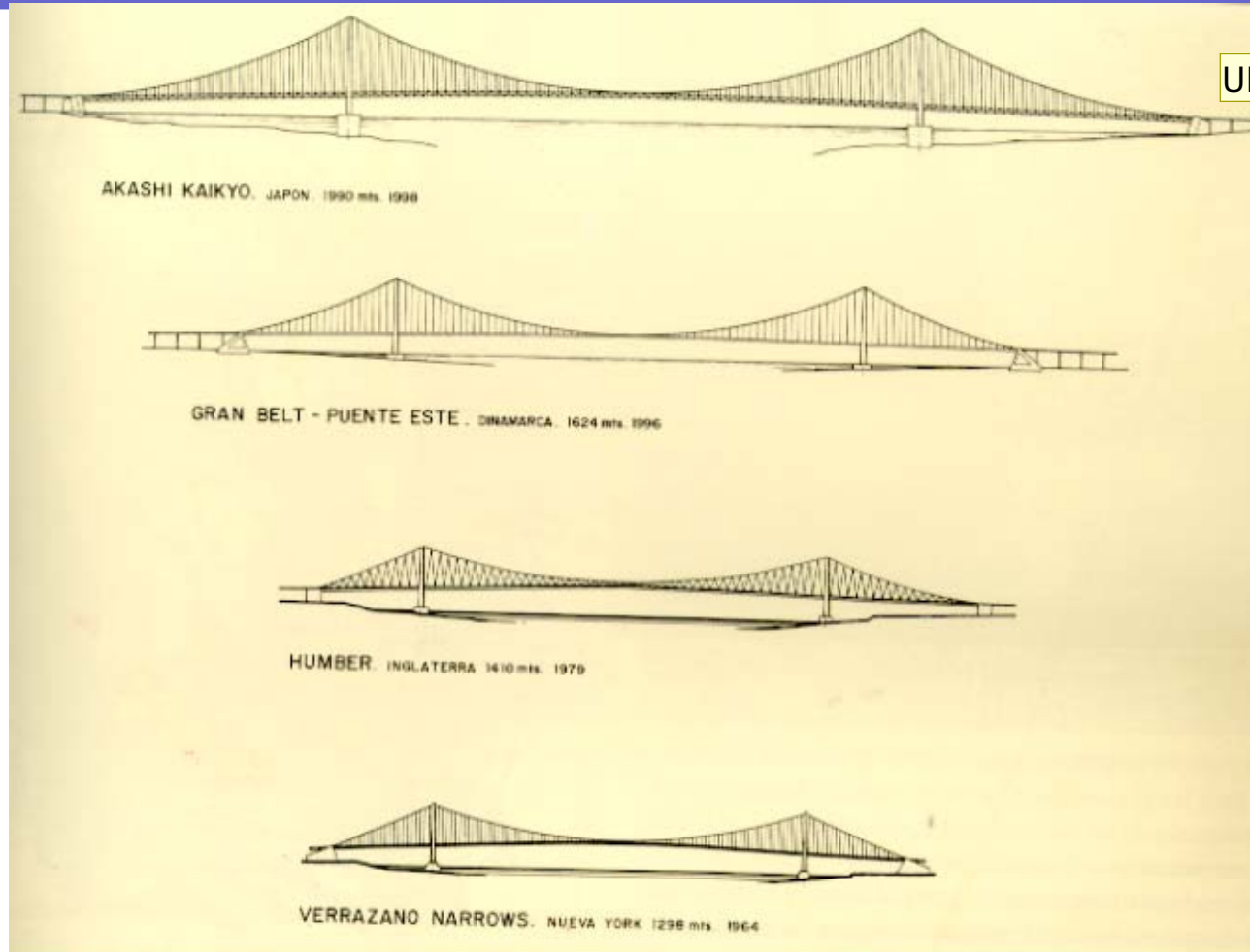
Fuente: Tierra sobre el agua, página 477

Viaducto del barranc de Sfalessa, Italia, 376 m, 1973. S. Zordi, L. Lonardo y S. Procaccia

ENRI; 14/12/2003

# Tamaño de los puentes

## Puentes colgantes



UE9

Tierra sobre el agua,  
Página 217, Tomo 2º

## Diapositiva 22

---

**UE9**

Fuente: Tierra sobre el agua, página 573

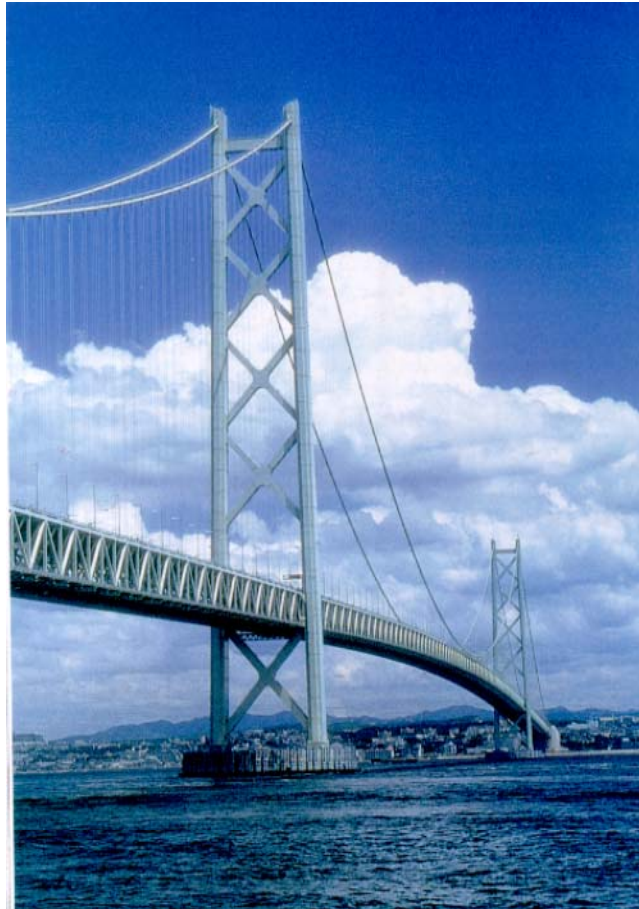
ENRI; 14/12/2003



# Tamaño de los puentes

## Puentes colgantes

UE10



**Puente Akashi-Kaikyo, 1990 m (1998)**

## Diapositiva 23

---

### UE10

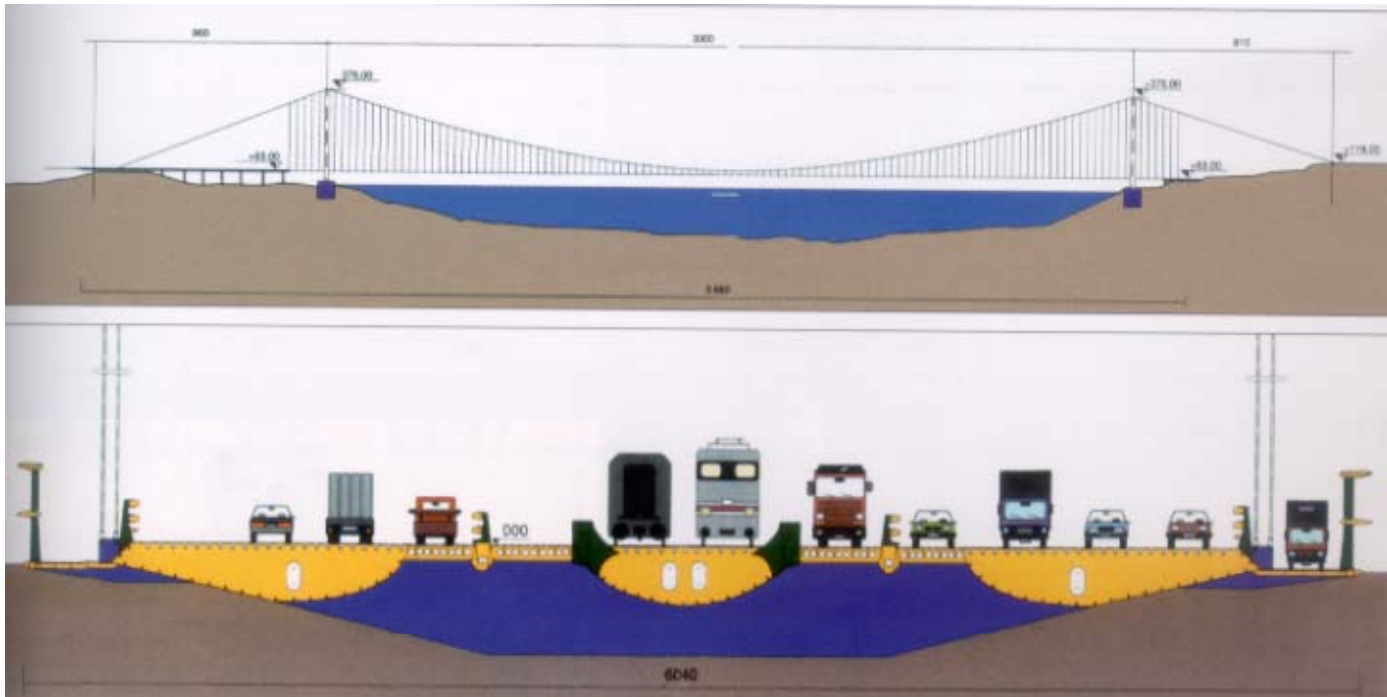
Fuente: Tierra sobre el agua, página 504.

Puente Akashi-Kaikyo, entre las islas de Honshu y Shikoku, Japón, 1990m, año 1998. El mayor puente del mundo.

ENRI; 14/12/2003

# Tamaño de los puentes.

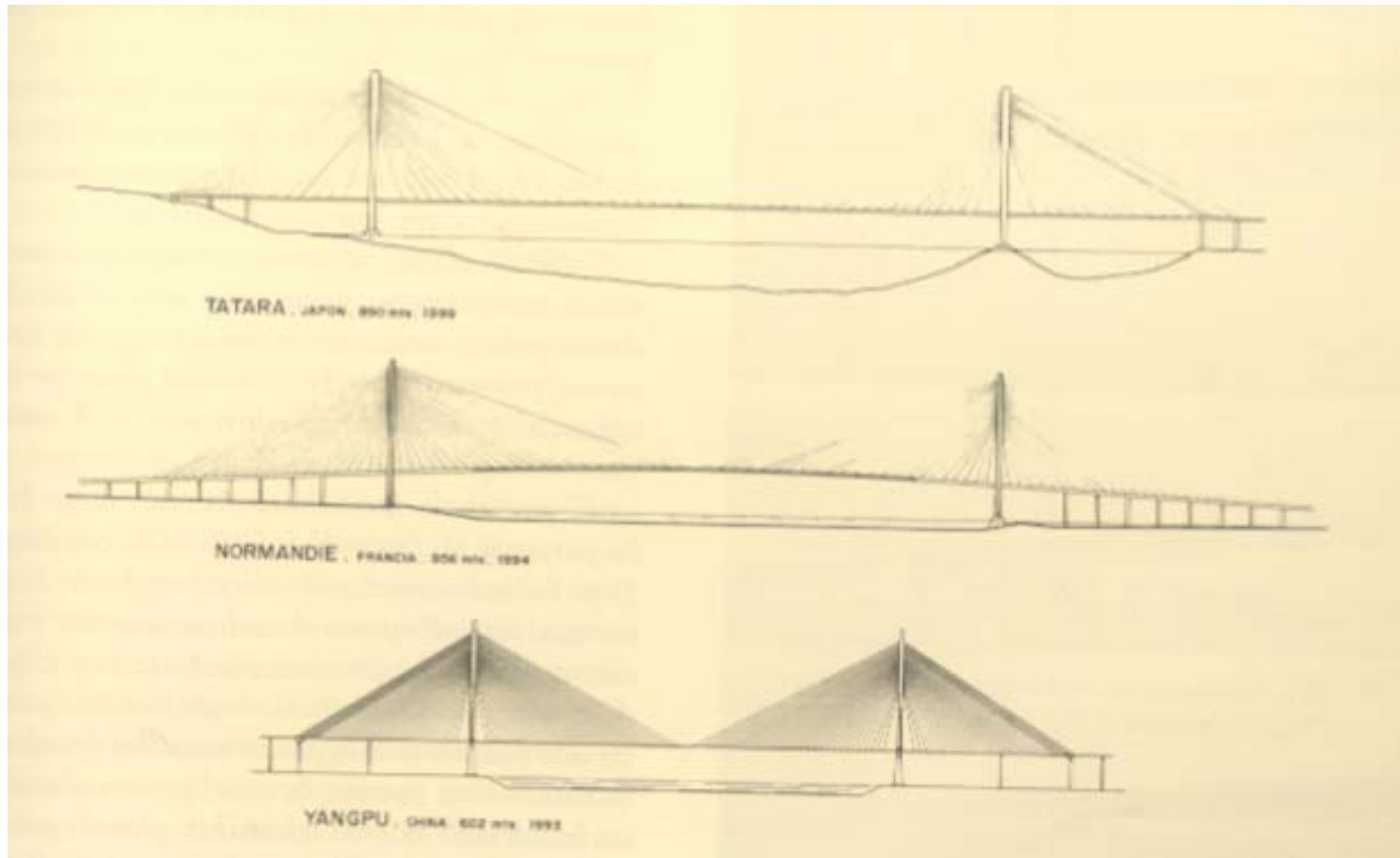
## Puentes colgantes



Puente de Mesina (En proyecto). Luz: 3.200 m.

# Tamaño de los puentes

## Puentes atirantados



Tierra sobre el agua,  
Página 315, Tomo 2º

# Tamaño de los puentes

## Puentes atirantados



**PuenteTatara (1999). Luz: 890 m.**

## Diapositiva 26

---

**UE11**

Fuente: Tierra sobre el agua, página 615.

Puente Tatara, entre las islas de Honshu y Shikoku, Japón, 890 m (en construcción).

ENRI; 14/12/2003

# Tamaño de las presas

## Tamaño de las presas

- Como indicábamos anteriormente, las presas son real y aparentemente tridimensionales. En general, sus dimensiones están relativamente equilibradas y, entre ellas, la altura suele ser la menor. Es, sin embargo, ésta dimensión la que nos sirve para determinar el *Tamaño* de las presas según la forma y los materiales:
  - Presas macizas de hormigón.
  - Presas de contrafuertes.
  - Presas H.C.R.
  - Presas bóvedas.
  - Presas de materiales sueltos.



# Tamaño de las presas

## 4) PRESAS DE MAYOR ALTURA DE CADA TIPO:

❑ Tierra (TE):	ROGUN (Tadjikistán, en construcción) = 335 m.
	NUREK (Tadjikistán, 1980) = 300 m.
	Vol. Presa: 58,0 hm³.
	Hay otras 5 mayores de 200 m y 7 entre 150 y 200 m.
❑ Escollera (ER):	CHIVOR (Colombia, 1975) = 237 m.
	Vol. Presa: 10,8 hm³.
❑ Gravedad (VG):	LA GRANDE DIXENCE (Suiza, 1961) = 285 m.
	Hay: 5 presas con más de 200 m.
	7 presas entre 150 y 200 m.
❑ Contrafuertes (CB):	ITAI PU (Brasil - Paraguay, 1982) = 192 m.
	Hay: 12 de altura > 100 m.
❑ Bóvedas múltiples (MV):	DANIEL JOHNSON (Canadá, 1968) = 214 m.
	Hay: 5 > 200 m.
❑ Bóveda (VA):	INGURI (Rusia, 1980) = 272 m.
	Hay: 3 presas con más de 200 m, entre ellas
	ALMENDRA (España, 1970) = 202 m.

# Tamaño de las presas

## 5) PRESAS ESPAÑOLAS DE MAYOR ALTURA:

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Tierra {TE}:            | GIRIBAILE, 89 m (río Guadalimar, 1996).          |
| <input type="checkbox"/> Escollera (ER):         | CANALES, 157,50 m (río Genil, 1988).             |
| <input type="checkbox"/> Gravedad (PG):          | SALIME, 134 m (río Navia, 1956).                 |
| <input type="checkbox"/> Contrafuertes (CB):     | J. M. ORIOL (Alcántara), 130 m (río Tajo, 1969). |
| <input type="checkbox"/> Bóvedas múltiples (MV): | MEICENDE, 21 m (río Pastoriza, 1961).            |
| <input type="checkbox"/> Bóveda (VA):            | ALMENDRA, 202 m (río Tormes, 1970).              |

# Tamaño presas de tierra



**Presa de Nurex (1980) Tipología: Tierra. Altura: 300m.**

# Tamaño presas de escollera



**Presa de Chivor (Colombia, 1975). Tipología: Escollera. Altura: 237 m**

## Tamaño presas de gravedad (hormigón)



**Presa La Grande Dixence (Suiza, 1961) Tipología: Gravedad. Altura: 285 m.**

# Tamaño presas de contrafuertes



**Presa de Itaipu (Brasil-Paraguay, 1982) .Tipología: Contrafuertes. Altura: 196 m.**



# Tamaño presas de bóvedas múltiples



**Presa Daniel Johnson (Canadá, 1968)) Tipología: bóvedas múltiples. Altura: 214 m.**

# Tamaño presas bóveda



**Presa de Inguri (URSS, 1980) Tipología: bóveda. Altura: 272 m.**



# Tamaño de las presas españolas

## Materiales sueltos (Tierra TE)



**Presa de Giribaile (Río Guadalimar. Año 1996. Altura 89 m)**

# Tamaño de las presas españolas

## Materiales sueltos (Escollera ER)



**Presa de Canales (Río Genil. Año 1988. Altura 157,70)**

## Diapositiva 38

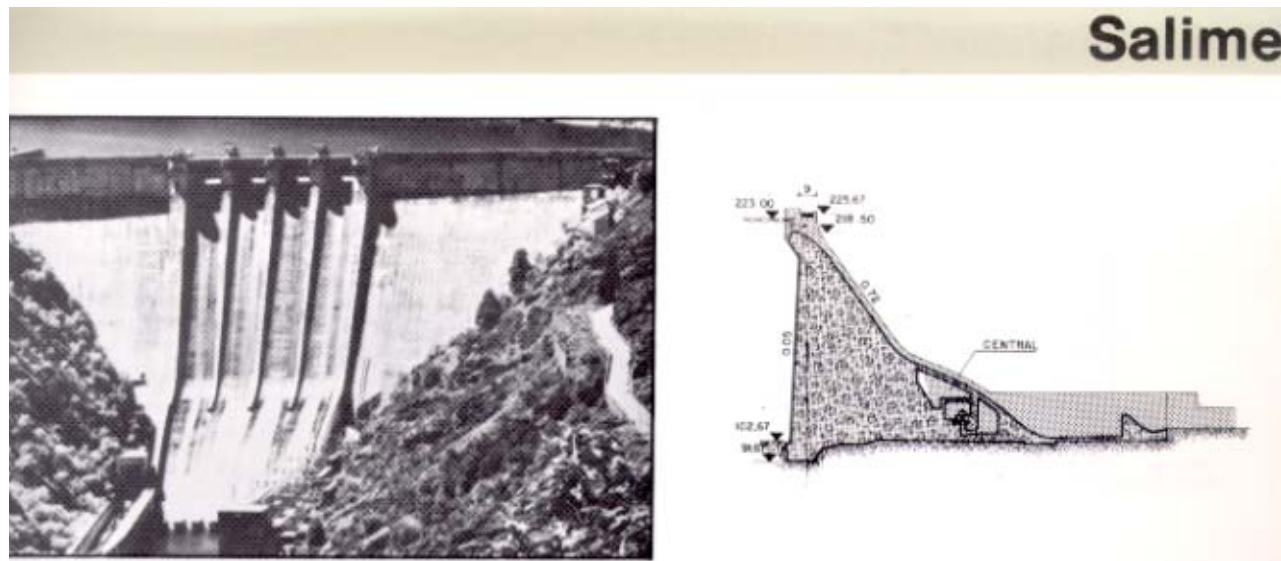
---

**UE13**

Fuente: Selección de presas españolas 1973-1993). Página 281  
ENRI; 14/12/2003

# Tamaño de las presas españolas

## Gravedad (maciza PG)



**Presa de Salime (Río Navia. Año 1956. Altura 134 m)**



# Tamaño de las presas españolas

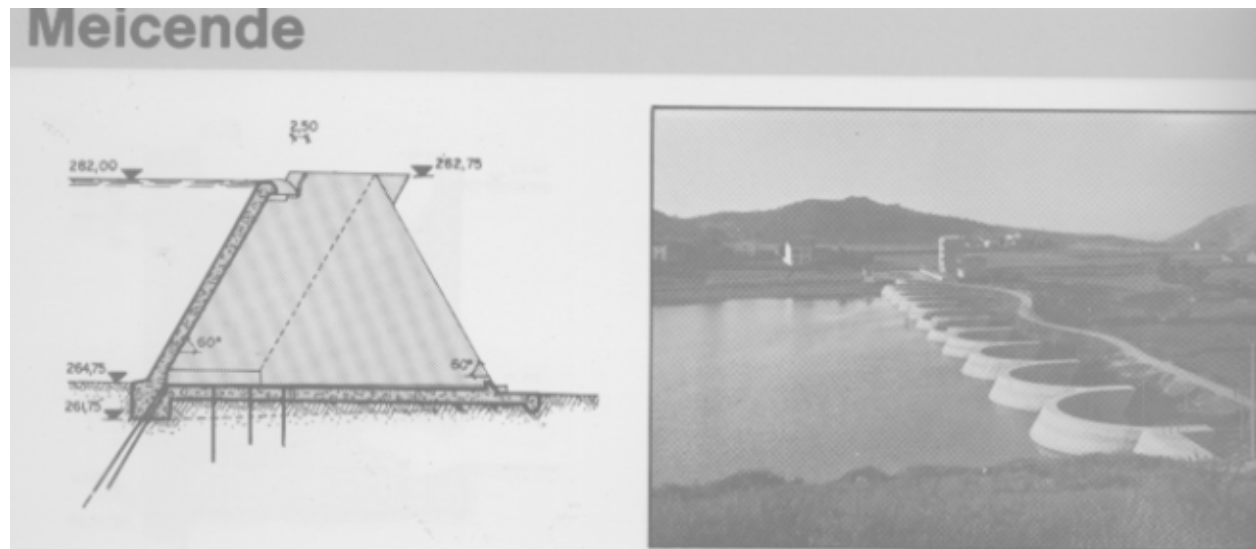
## Contrafuertes (CB)



**Presa de Alcántara (Río Tago. Año 1969. Altura 130 m)**

# Tamaño de las presas españolas

## Bóvedas múltiples (MV)



**Presa de Meicende (Río Pastoriza. Año 1961. Altura 21 m)**

# Tamaño de las presas españolas

## Bóvedas (VA)

**Presa de Villarino-  
Almendra (Río Tormes.  
Año 1970. Altura 202 m)**



# Tamaño de los puertos



# Tamaño de los puertos



# Tamaño de los puertos

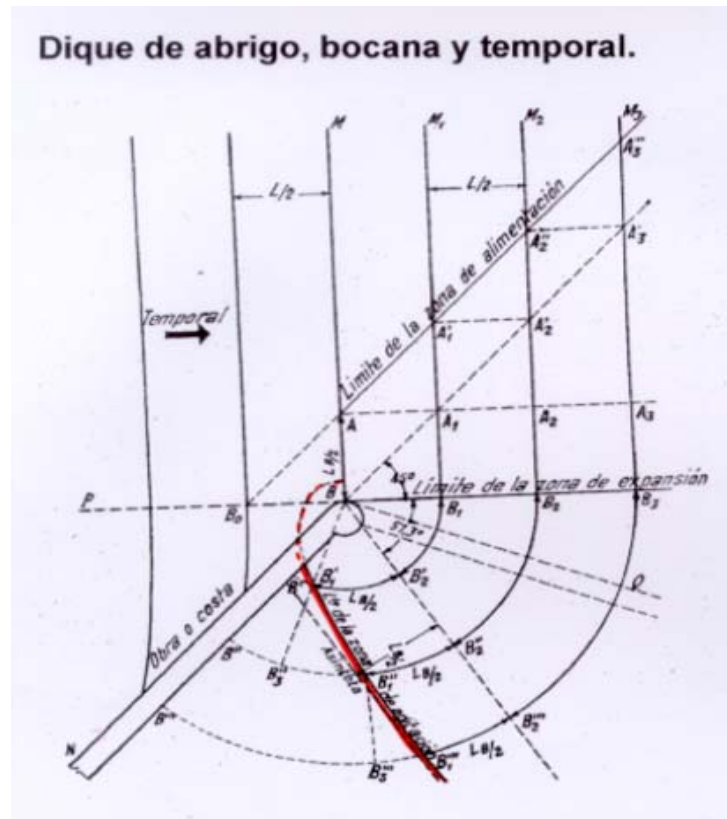
- Con los tipos de buques y el de transporte de mercancías en contenedores que dominan actualmente el transporte marítimo, los dos puntos más importante del tamaño del puerto afectan a:
  1. El acceso cómodo y seguro de los buques al puerto.
  2. La rapidez y seguridad en las operaciones de carga y descarga

# Tamaño de los puertos

Acceso cómodo y seguro de los buques al puerto

- Vendrá determinado por:
  - Orientación de la bocana
  - Ancho y calado de la bocana
  - Superficie del fondeadero o antepuerto

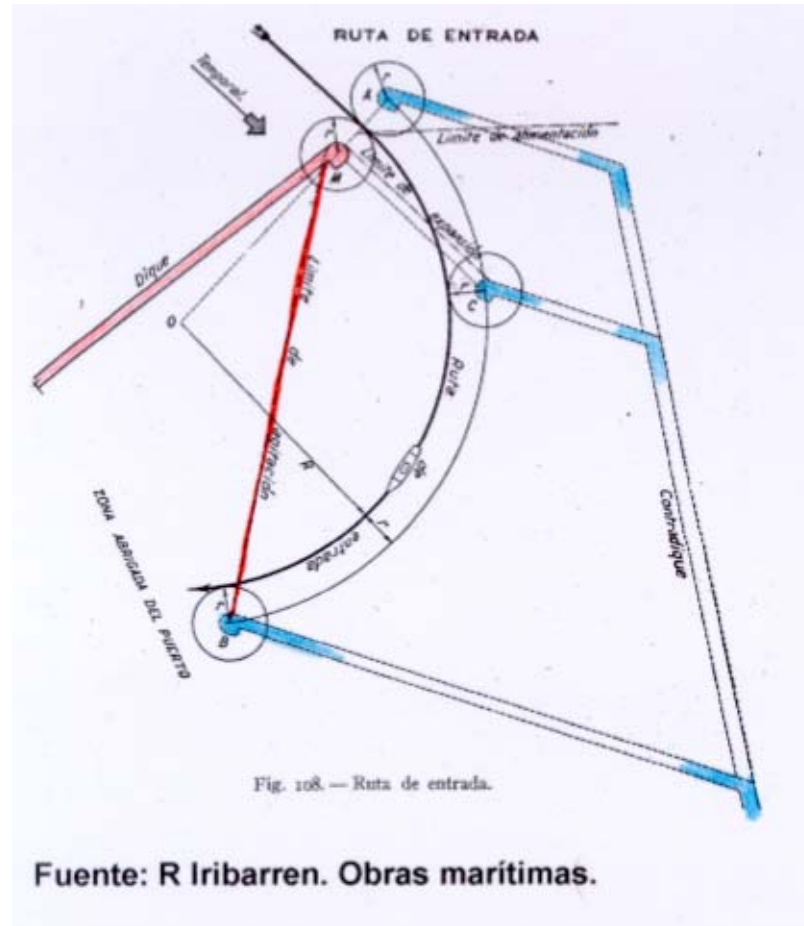
## Orientación de la bocana



**R. Iribarren (1964), pág. 170**

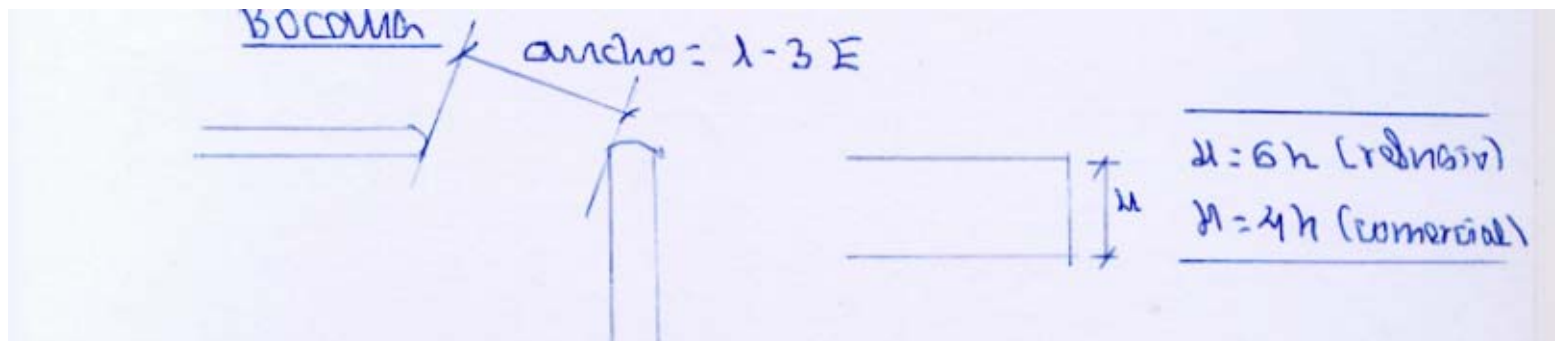
# Tamaño de los puertos

## Orientación de la bocana



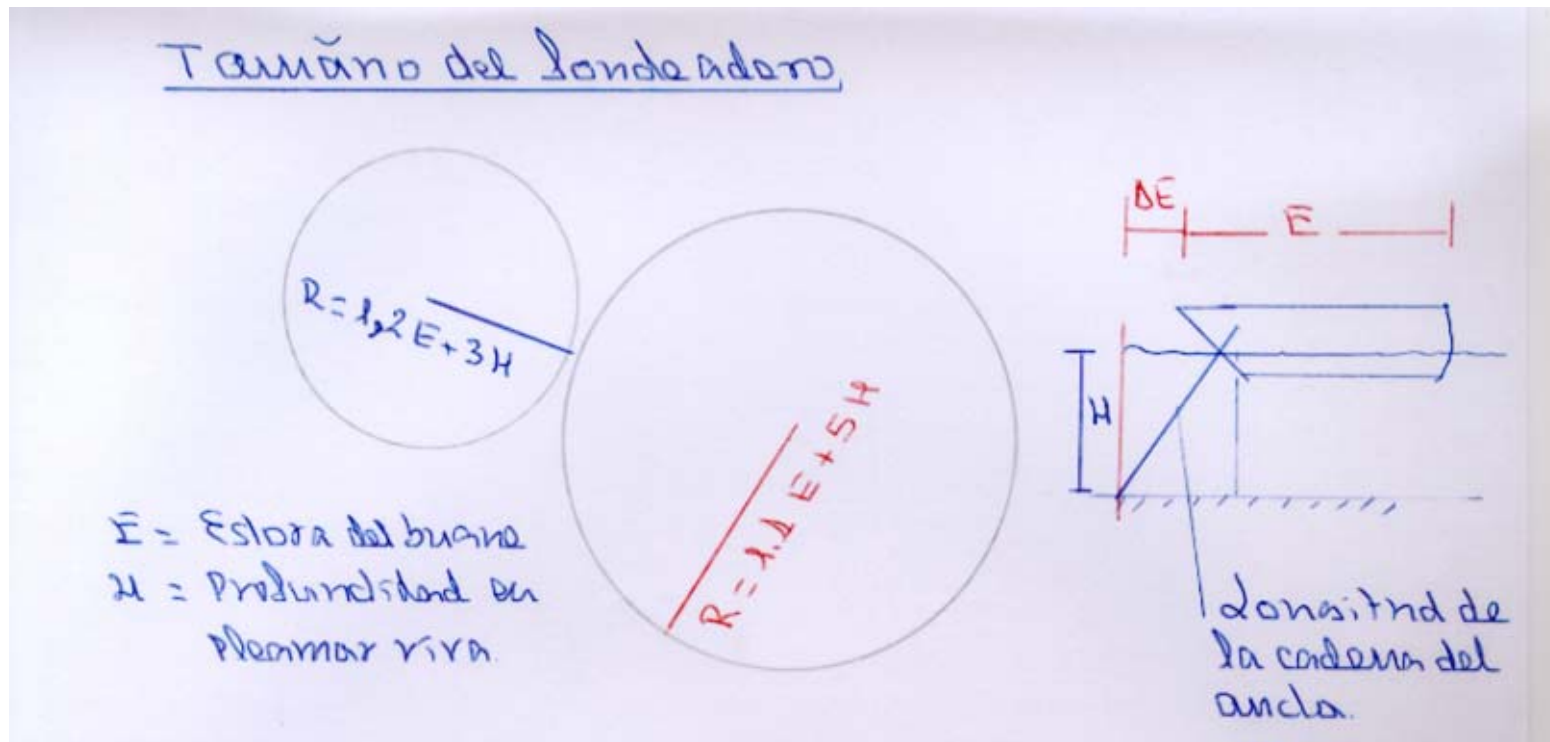
# Tamaño de los puertos

## Ancho y calado de la bocana



# Tamaño de los puertos

## Fondeadero o antepuerto



## Tamaño de los puertos

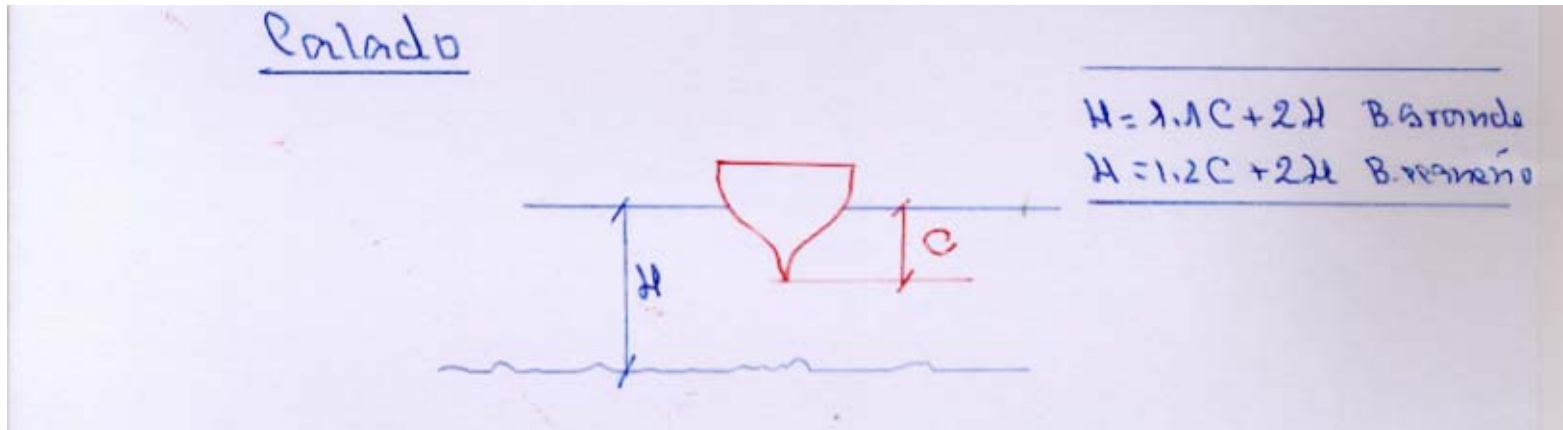
### Rapidez y seguridad en las operaciones de carga y descarga

- Vendrá determinado por:
  - Calado de la dársena.
  - Agitación adecuada del agua del mar en las dársenas.
  - Facilidad de maniobra del buque
  - Longitud de muelles
  - Superficie de almacenamiento



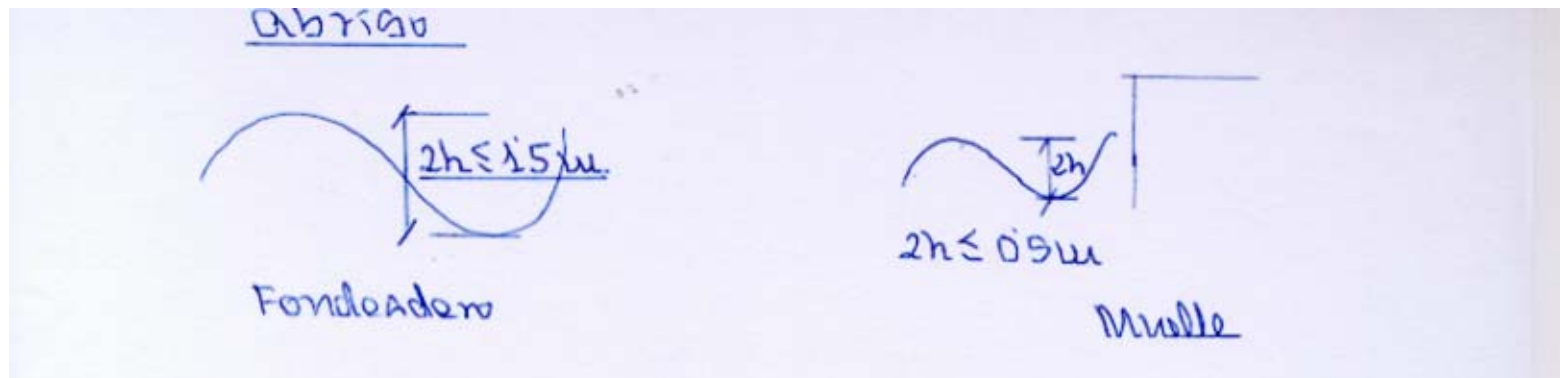
# Tamaño de los puertos

## Calado de las Dársenas



# Tamaño de los puertos

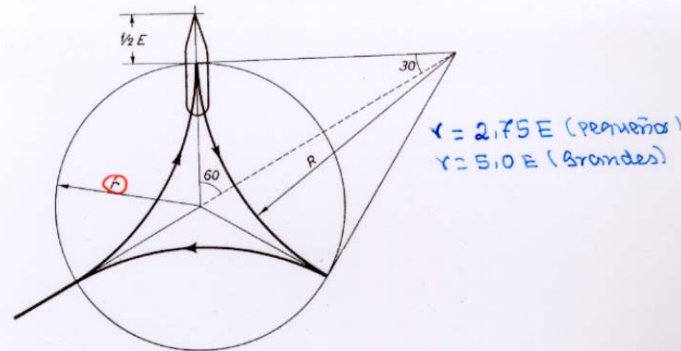
## Agitación de las Dársenas



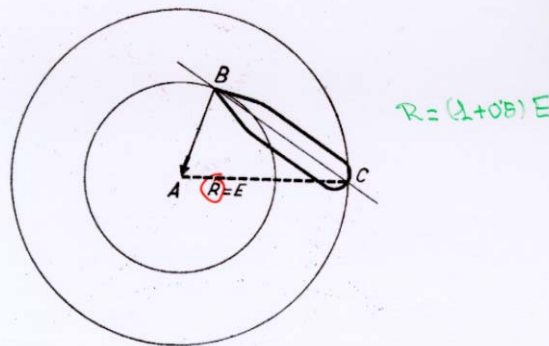
# Tamaño de los puertos

## Facilidad de maniobra

Círculo de maniobra



Buque maniobrando con sus propios medios.

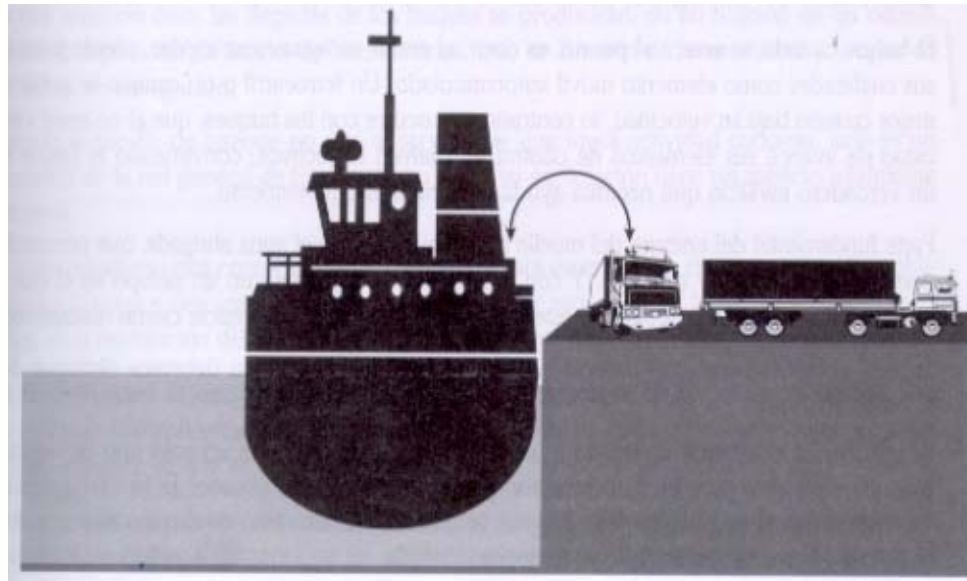


Buque maniobrando utilizando su ancla.

Fuente: R. Iribarren. Obras marítimas.

# Tamaño de los puertos

## Longitud de muelle y superficie de almacenaje



# Tamaño de los puertos

## Longitud de muelle y superficie de almacenaje

CARACTERISTICAS DE LOS BUQUES PORTACONTENEDORES								
TIPO	FEEDER	FEEDERMAX (1ªGENERAC)	HANDY (2ªGENERAC)	SUBPANAMAX (3ªGENERAC)	PANAMAX	POST PX	SUPER P PX	PROYECTO
DWT	5.000	20.000	35.000	50.000	60.000	70.000	80.000	90.000
SLOTS	250	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000	6.000	7.000
ESLORA	150	200	240	260	280	300	320	350
MANGA	25	28	30	32	32	40	43	45
CALADO	8	10	12	13	13,5	14	14	14,5
FILAS S/C	10	10	12	13	13	16	17	18
FILAS B/C	8	8	10	10	10	12	14	16
ALTURAS S/C	3	3	3	3	5	5	6	6
ALTURAS B/C	8	8	9	9	9	9	9	10
VELOCIDAD	24	24	24	24	24	24	24	24
El ratio DWT/NºTEUs ha evolucionado desde 20 para los barcos pequeños hasta 13 para los grandes.								
El proyecto MALACAMAX es un buque de 400m de eslora, 60 m de manga, 21 m de calado, 243.000 TPM y 18.000 TEUs.								

# Tamaño de los puertos

Longitud de muelle y superficie de almacenaje



Puerto de Barcelona, 1910.  
Fuente: Puertos españoles en la Historia. CEHOPU.



# Tamaño de los paseos marítimos

## Tamaño de los paseos marítimos

Como obra lineal sus dimensiones son longitud y ancho. Pero el tamaño de los paseos marítimos puede definirse por su ancho. Según esto hay:

- **Paseos estrechos**
- **Paseos medios**
- **Paseos amplios**

Más que por la dimensión geométrica del ancho, los paseos, y con ello su **tamaño**, se caracterizan por la disposición de sus **elementos**.



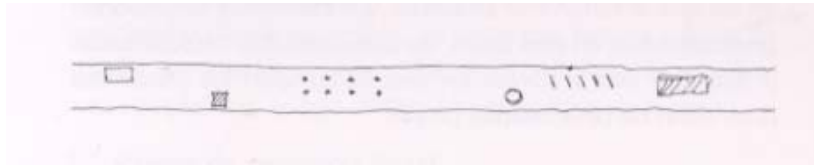
# Tamaño de los paseos marítimos

## Elementos

- Los **elementos** que integran un paseo marítimo son:
  - Bancos, papeleras, fuentes de agua potable, etc.
  - Señales. Mástiles. Elementos de iluminación, etc.
  - Árboles, arbustos, etc.

# Tamaño de los paseos marítimos

## Elementos



- **Paseos con elementos aislados.** En algunos casos, los elementos son escasos y se disponen aisladamente (Trapero, J. J. (1998). *Los paseos marítimos españoles. Su diseño como espacio público*)

# Tamaño de los paseos marítimos

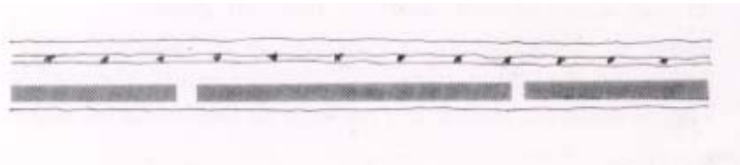
## Elementos



- **Paseos con elementos dispuestos en una o dos líneas.** Especialmente en los **paseos estrechos**, sus elementos, bien sean vegetales o contruidos, se disponen a lo largo de una o dos líneas que marcan la dirección del paseo.

# Tamaño de los paseos marítimos

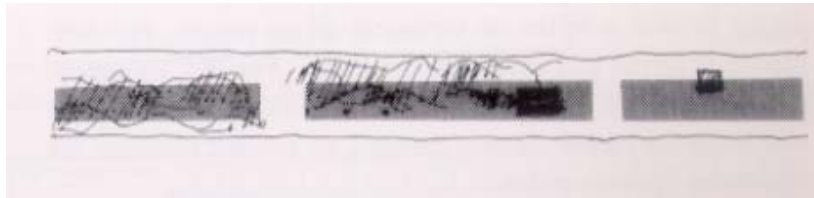
## Elementos



- **Paseos con elementos dispuestos en líneas paralelas.** Cuando la anchura de los terrenos en que es posible desarrollar el paseo es mayor, pueden disponerse los elementos en varias líneas sensiblemente paralelas a lo largo de diversos tramos del paseo.

# Tamaño de los paseos marítimos

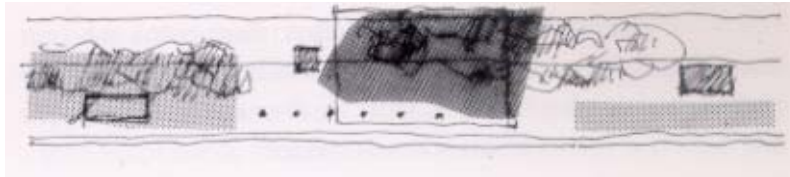
## Elementos



- **Paseos con elementos dispuestos en amplias bandas.** En bastantes paseos, o bien en alguno de sus tramos, se diseñan una o varias bandas de considerable amplitud en las que se disponen los elementos que integran el paseo formando ambientes característicos.

# Tamaño de los paseos marítimos

## Elementos



- **Paseos con elementos dispuestos en áreas características.** En los paseos que poseen superficies o áreas en las que el terreno se ensancha, los elementos se disponen principalmente en esa área, las cuales resultan caracterizadas y definidas por la forma en que se agrupan los elementos, dotándola de personalidad propia.

# Tamaño de los paseos marítimos

- **1º Paseos de secuencia lineal.** Comprende los senderos y paseos marítimos en general **estrechos**, cuya característica general se basa en la disposición de los elementos en una sucesión de secuencia lineal. La actividad dominante es la de pasear.
- **2º Paseos con áreas características.** Son paseos marítimos de **anchura media** que se caracterizan por presentar varios itinerarios que se van relacionando a lo largo del paseo, apareciendo normalmente áreas singulares. Las actividades se van enriqueciendo y, además de favorecer el descanso y contemplación del mar a lo largo de los itinerarios, ofrecen áreas específicas para descansar o incluso jugar o comunicarse.
- **3º Paseos amplios.** Son paseo marítimos de **gran anchura**, caracterizados por la mayor densidad de actividades y la mayor riqueza de áreas diferenciadas que se interrelacionan proporcionando una variedad de oportunidades en el paseo y el disfrute del borde litoral (J. J. Trapero, 1988).

# Tamaño de los paseos marítimos

## Paseos de secuencia lineal

- Presentan las siguientes características generales:
  - Paseos de poca anchura con un único recorrido lineal
  - Ausencia de desniveles interiores, mientras que el **borde exterior** hacia el mar o la playa es fundamental en la definición de la composición
  - Protagonismo de los elementos puntuales (árboles, bancos, farolas, etc.
  - En general, sólo permiten el paseo, aunque pueden ofrecer oportunidad para detenerse a contemplar la playa o el mar o para descansar.
- Se pueden subdividir en dos subtipos:
  - 1º A. Paseos de secuencia lineal marcada en los bordes
  - 1º B. Paseos con secuencia lineal marcada por el centro
  - 1º C. Senderos



# Tamaño de los paseos marítimos

## Tipo 1.A Paseos de secuencia lineal marcada en los bordes



**Paseo Marítimo de Bayona, Pontevedra**



**Paseo Marítimo de La Victoria, Cádiz**

# Tamaño de los paseos marítimos

Tipo 1.B Paseos de secuencia lineal marcada por el centro y

Tipo 1.C Senderos



**Paseo Marítimo El Molinar,  
Palma de Mallorca.**



**Sendero dunar de Gavá,  
Barcelona**

# Tamaño de los paseos marítimos

## Paseo con áreas características

- Presentan las siguientes características generales:
  - Estos paseos de anchura media presentan áreas diferenciadas en parte de su recorrido
  - Ofrecen dos o más recorridos lineales paralelos o cruzados
  - Pueden existir desniveles interiores coincidiendo con bandas o áreas diferenciadas.
  - Las áreas diferenciadas – de estancia, de contemplación del paisaje y el mar, de comunicación colectiva -son parte importante de la composición del paseo.
  - Las actividades, además del pasear, incluyen el descanso, la comunicación colectiva – aunque sea en áreas específicas-, y, a veces, áreas de juego infantil o de ejercicio físico.
- Se pueden subdividir en dos subtipos:
  - **2º A. Paseo caracterizados por la disposición de los elementos**
  - **2º B. Paseos con áreas caracterizadas por la vegetación y el ajardinamiento.**

## Tamaño de los paseo marítimos

Tipo 2.A Paseos con áreas caracterizadas por la disposición de sus elementos



**Paseo Marítimo O Grove, Pontevedra**



**Idem**

## Tamaño de los paseos marítimos

Tipo 2.B Paseos con áreas caracterizada por la vegetación y el ajardinamiento



**Paseo Marítimo de Culleredo, A Coruña**



**Idem**

# Tamaño de los paseos marítimos

## Paseos amplios

- Presentan las siguientes características generales:
  - Paseos de gran anchura.
  - Presentan recorridos diversos que pueden ser lineales o cruzados o bien estar integrados en áreas extensas.
  - Frecuentes desniveles a lo largo de los diferentes tramos del paseo.
  - Áreas diferenciadas a lo largo del paseo con actividades diversificadas.
  - La composición se basa fundamentalmente en el tratamiento de grandes áreas y en la solución de los encuentros entre superficies.
  - Gran diversidad de actividades, ya que a las de pasear, descansar contemplar el paisaje, se añaden los juegos infantiles, ejercicio físico, representaciones escénicas, etc. En ciertas áreas diferenciadas.
- Se pueden subdividir en tres tipos:
  - **3º A. Paseo amplios con itinerarios en paralelo.**
  - **3º B. Paseos amplios con grandes superficies ajardinadas.**
  - **3º C. Paseos amplios con superficies escalonadas.**

# Tamaño de los paseo marítimos

## Tipo 3.A Paseos amplios con itinerarios en paralelo



**Paseo Marítimo de Alicante**



**Idem**



# Tamaño de los paseos marítimos

## Tipo 3.B Paseos amplios con grandes superficies ajardinadas



**Paseo Marítimo San Carlos de la  
Rápita, Tarragona**



**Idem**



# Tamaño de los paseos marítimos

## 3.C Paseos amplios con superficies escalonadas



**Paseo Marítimo Lago Martínez,  
Tenerife**



**Idem**

# Tamaño de las carreteras

# Tamaño de las carreteras

El **tamaño** de las **carreteras** va unida a su *capacidad de tráfico*. Se clasifican en:

- **Vías de gran capacidad:**
  - **Autopistas:** son carreteras con dos calzadas, sin accesos a los terrenos colindantes, sin cruces a nivel y reservadas al uso de vehículos automóviles
  - **Autovías:** Carreteras que, no reuniendo todos los requisitos de las autopistas, tienen calzadas separadas para cada sentido de la circulación, limitación de accesos a las propiedades colindantes y sin cruces a nivel.
  - **Vías rápidas:** Con sólo una calzada, limitación de accesos y sin cruces a nivel.
- **Vías convencionales:**
  - Las que no reúnen las características propias de las vías de gran capacidad

# Autopistas y Autovías



**Primer Plan de Carreteras 1984-91**

## Diapositiva 79

---

**U2**

Dombriz Lozano, José J. (1994). Reflexiones sobre los planes de carreteras contemporáneos. Revista OP, nº 27, págs 4-11. La figura está en la pág. 5

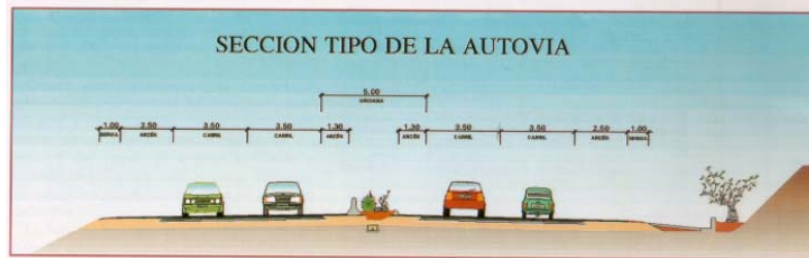
Usuario: 21/11/2005

# Autopistas y Autovías

- La diferencia fundamental entre autopista y autovía es que todas las autopistas son de nuevo trazado, frente a muchas autovías que proceden de la duplicación de calzadas.
- La **duplicación de calzadas** conlleva deficiencias como:
  - La no existencia de una vía de servicio, ya que la antigua carretera se ha incorporado a la autovía como una de las dos calzadas. Consecuencia de ello es un exceso de enlaces para la reposición de funciones.
  - El aprovechamiento de la carretera como nueva calzada lleva a características geométricas deficientes
  - La proximidad de la variante – construida con anterioridad a la autovía para eliminar travesías- a los núcleos urbanos y su posterior conversión en autovía lleva a una mezcla de tráficos entre los de largo recorrido y los locales.
  - No se puede cumplir la velocidad específica de 120 Km. En todo su recorrido

# Tamaño de las carreteras

## Elementos de una carretera





# Tamaño de las carreteras

## Elementos de una carretera





# Tamaño de las carreteras

- El Plan General de Carreteras de la Junta de Andalucía distingue las siguientes secciones transversales:
  - Carreteras desdobladas (autovías): calzadas de 7 m, arcenes exteriores de 2,50 m, mediana de 8 m y arcenes interiores de 1m.
  - Sección 7-10: calzada de 7 m y dos arcenes de 1,50 m.
  - Sección 7-8: calzada de 7 m y dos arcenes de 1 m.
  - Sección 6-8: calzada de 6 m y dos arcenes de 1m.
  - Sección 6-7: calzada de 6 m y dos arcenes de 1 m.
  - Sección 6-6: calzada de 6 m y sin arcenes.

# Tamaño de las carreteras

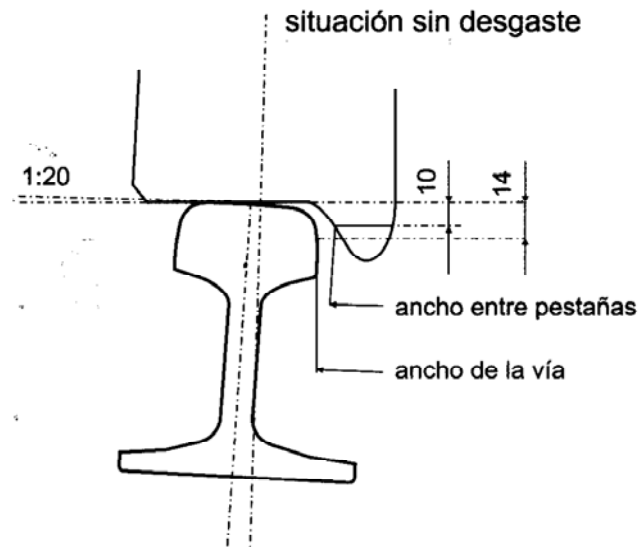
**CUADRO 1.2.4.- VALORES MINIMOS DE VELOCIDADES MEDIAS DE CIRCULACION ( Km / h.)**  
(Para vehiculo ligero en día laborable)

CLASIFICACION DE LA RED		INTENSIDAD DE TRAFICO	TIPO DE TERRENO			
			LLANO	ONDULADO	ACCIDENTADO	MUY ACCIDENTADO
RED PRINCIPAL	RED BASICA	—	80	70	60	55
	RED INTERCOMARCAL	5.000 > I.M.D. > 3.000	70	60	55	50
		3.000 > I.M.D. > 1.000	60	55	50	40
		1.000 > I.M.D.	55	50	40	30
RED SECUNDARIA	RED COMARCAL	3.000 > I.M.D. > 1.000	55	50	40	30
		1.000 > I.M.D.	50	40	30	30
	RED LOCAL	1.000 > I.M.D. > 250	50	40	30	30
		250 > I.M.D.	40	30	30	30

# Tamaño de los ferrocarriles

# Tamaño de los ferrocarriles

## Ancho de la vía



- El **ancho de la vía** es la mínima distancia, en alineaciones rectas, entre las superficies de las caras laterales interiores de las cabezas de los dos carriles, medida a 14 mm. por debajo del plano de rodadura.

# Tamaño de los ferrocarriles

## Ancho de la vía

- En el mundo occidental, el ancho más frecuente es el de **1.435 mm.** (establecido en 1887 durante la Conferencia de Berna)
- En España el ancho RENFE actual es de **1.668 mm.** Y en las vía antiguas de **1.647 mm.** (seis pies castellanos).
- Las nuevas vías de la Alta Velocidad se construyen con el ancho internacional de **1.435 mm.**

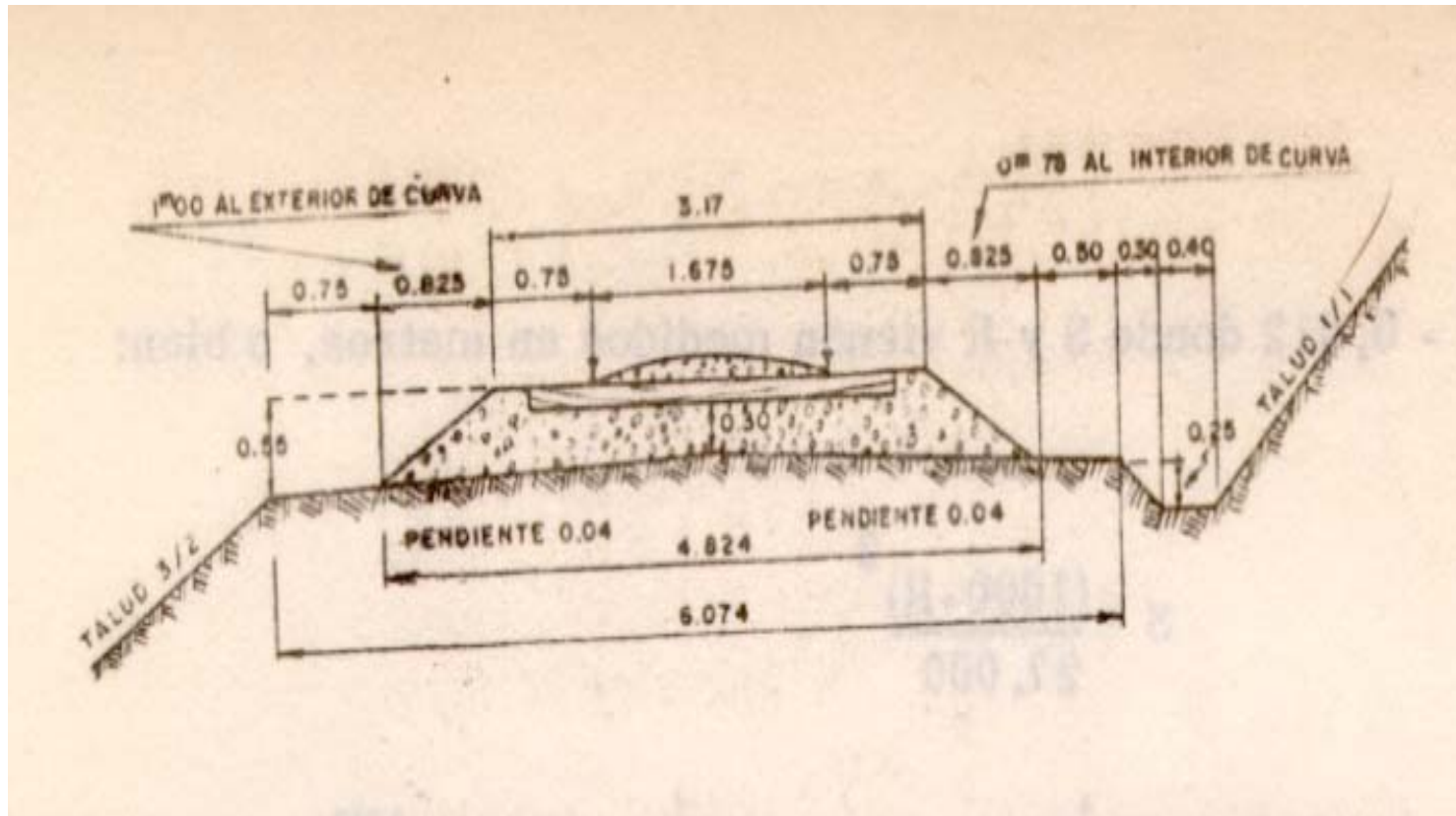
# Tamaño de los ferrocarriles

Vía única sin electrificar



# Tamaño de los ferrocarriles

Vía única sin electrificar



# Tamaño de los ferrocarriles

Vía doble sin electrificar



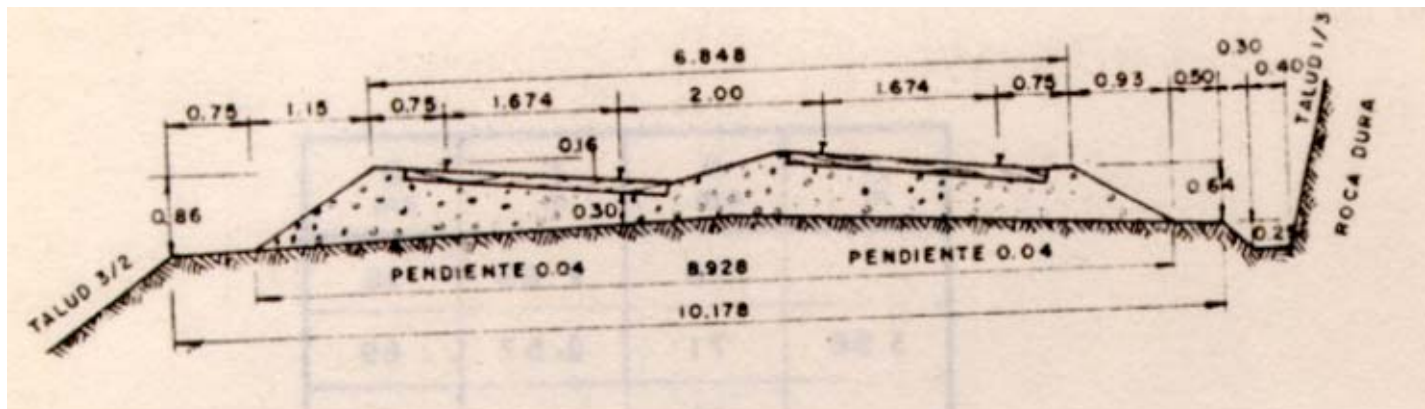


# Vía doble sin electrificar



# Tamaño de los ferrocarriles

Vía doble sin electrificar



Trazado en curva

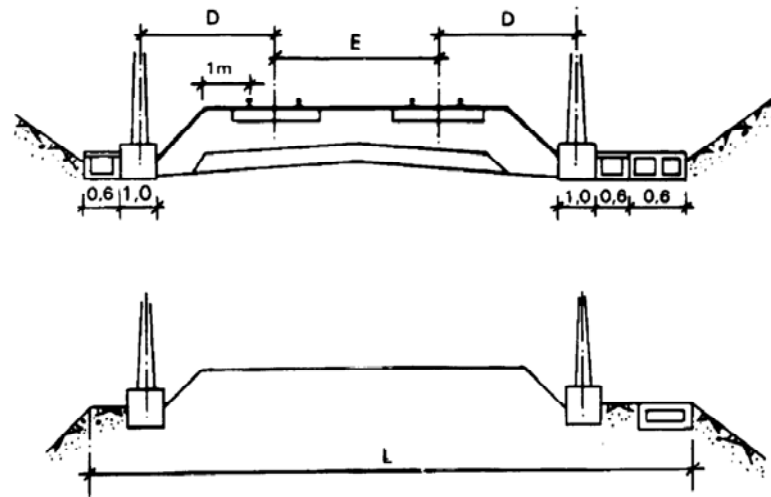
# Tamaño de los ferrocarriles

## Vía doble electrificada



# Tamaño de los ferrocarriles

## Ancho total doble vía electrificada



V (Km/h)	L (m)	E (m)	D (m)
250	13,300	4,300	3,100
200	12,900	4,000	3,000
160	12,820	3,920	3,000
140	12,708	3,808	3,000

# Tamaño de los ferrocarriles

## Alta Velocidad y Velocidad Alta

- **Alta Velocidad.**

- *Radio*s mínimos de las curvas en planta: línea Madrid-Sevilla 4.500 m; línea Madrid-Barcelona 6.700 m.
- *Pendientes máximas* con tráfico exclusivo de viajeros: línea Madrid-Sevilla 15 milésimas; línea Madrid-Barcelona entre 25-30 milésimas; TGV francés 35 milésimas.
- *Vía doble* con ancho internacional (1.435 mm.) y separación entre vías de 4,5 m.
- *Electrificación* con corriente alterna de 25 kV-50 Hz.
- *Control de tráfico* continuo con órdenes directas a la cabina del conductor.
- *Ancho de la plataforma* entre 14-14,5 m.

# Tamaño de los ferrocarriles

## Alta Velocidad y Velocidad Alta

### ● Velocidad Alta.

- *Radios mínimos* de las curvas en planta: Euromed 1.300 m.
- *Pendientes máximas* con tráfico mixto viajeros y mercancías 20 milésimas.
- *Vía doble* con ancho RENFE (1.668 mm.) y separación entre vía de 2,6-2,3 m.
- *Electrificación* con corriente continua a 3kV.
- *Control de tráfico* con transmisión puntual de información.
- *Ancho de la plataforma* entre 12,90-12,70 m.



# Tamaño de los túneles



# Tamaño de los túneles



## Tamaño de los túneles

- Como vimos con anterioridad, la sección de los túneles está directamente relacionada con su función: tráfico automovilístico o ferroviario o conducción hidráulica.
- En todos los casos el tamaño de un túnel se mide por su *longitud*.

# Tamaño de los túneles

- **Túneles ferroviarios.**

- **En el mundo:** Gotthard Base (Suiza). Longitud: 57.072 m. Año: 2010

Sei-kan (Japón). Longitud: 53.850 m. Año: 1988

- **En España:** Guadarrama. Longitud: 28.377 m. Año: 2007

- **Túneles de carretera.**

- **En el mundo:** Laerdal (Noruega). Longitud: 24.510 m. Año: 2000.

- **En España:** Túnel de Somport. Longitud: 8.608 m. Año 2004

- **Túneles hidráulicos.**

- **En España:** Talave. Traspase Tajo-Segura. 32.000 m.